

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56082124 A  
TITLE: ELECTROSPARK MACHINING DEVICE

PUBN-DATE: July 4, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, KIYOSHI

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

INOUE JAPAX RES INC

COUNTRY

APPL-NO: JP54155107

APPL-DATE: November 29, 1979

US-CL-CURRENT: 219/69.18

INT-CL (IPC): B23P 1/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit a desired machining to be reliably and highly efficiently performed by constituting an electrospark machining device so that the vibration amplitude can be changed over in accordance with the variations of the expanding allowance, depth and conditions of machining.

CONSTITUTION: In the electrospark machining, discharge is repeated between a vibrating electrode 1 and a workpiece 5 by the working pulses supplied from a working power source 8 in order to perform machining. Because the vibration amplitude of the electrode 1 varies proportionally to the vibrational energy applied to a vibrator 2, said amplitude can be readily varied by controlling the energy supplied from the power source 6 through a change-over controller 9. Accordingly, if the working pulse condition is constant, machining expansion can be controlled by changing over the vibration amplitude, so that a desired machining can be performed reliably and highly efficiently.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56082124  
PUBLICATION DATE : 04-07-81

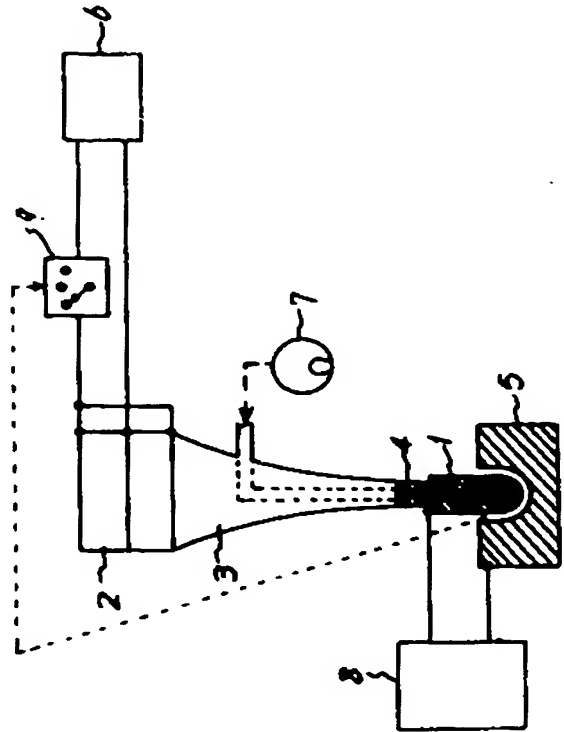
APPLICATION DATE : 29-11-79  
APPLICATION NUMBER : 54155107

APPLICANT : INOUE JAPAX RES INC;

INVENTOR : INOUE KIYOSHI;

INT.CL. : B23P 1/08

TITLE : ELECTROSPARK MACHINING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To permit a desired machining to be reliably and highly efficiently performed by constituting an electrospark machining device so that the vibration amplitude can be changed over in accordance with the variations of the expanding allowance, depth and conditions of machining.

CONSTITUTION: In the electrospark machining, discharge is repeated between a vibrating electrode 1 and a workpiece 5 by the working pulses supplied from a working power source 8 in order to perform machining. Because the vibration amplitude of the electrode 1 varies proportionally to the vibrational energy applied to a vibrator 2, said amplitude can be readily varied by controlling the energy supplied from the power source 6 through a change-over controller 9. Accordingly, if the working pulse condition is constant, machining expansion can be controlled by changing over the vibration amplitude, so that a desired machining can be performed reliably and highly efficiently.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—82124

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 P 1/08

識別記号

庁内整理番号  
6902—3C

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月4日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 放電加工装置

⑯ 特 願 昭54—155107

⑰ 出 願 昭54(1979)11月29日

⑱ 発 明 者 井上 潔

東京都世田谷区上用賀3丁目16

番8号

⑲ 出 願 人 株式会社井上ジャパックス研究  
所  
横浜市緑区長津田町字道正5289  
番地

明 細 書 1-10

1 発明の名称

放電加工装置

2 特許請求の範囲

(1) 電極と被加工体の加工間隙に加工パルスを供給する加工用電源を設けると共に、前記電極または被加工体に振動を与える振動装置を設け、振動を行ないながら放電加工するものにおいて、前記振動振巾を目的加工に対応して切換える切換制御装置を設けた放電加工装置。

(2) 振動数の異なる2以上の振動装置から成る特許請求の範囲第1項に記載の放電加工装置。

(3) 振動振巾を加工拡大代に対応して切換える切換制御装置を設けた特許請求の範囲第1項に記載の放電加工装置。

(4) 振動振巾を加工深さに対応して切換える切換制御装置を設けた特許請求の範囲第1項に記載の放電加工装置。

(5) 振動振巾を荒加工から仕上加工の加工条件に対応して切換える切換制御装置を設けた特許請求の範囲第1項に記載の放電加工装置。

次の範囲第1項に記載の放電加工装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は電極または被加工体に振動を行ないながら放電加工する装置の改良である。

従来、一般に電極に超音波等の振動を行なわせることは加工上有効であり、加工速度が向上することは公知である。しかしながら従来の装置は一定の設定された振動を定常的に行なわせるものであった。

本発明は目的加工に対応して振動振巾を切換える切換制御装置を設け、加工拡大代、加工深さ、加工条件等の変化に対応して振動振巾を切換えることを特徴とし、目的とする加工も確実に高効率に行なりようようにしたものである。

以下図面の一実施例により本発明を説明する。第1図において、1は電極で、振動子2の先のホーン3の先端部チャック4に固着され、被加工体5と対向して加工間隙を形成する。6は振動子2に振動エネルギーを供給する高周波電源、7はホーン3を過して電極1の噴流孔に水、油等の加工液

を噴流供給するポンプ、8は電極1、被加工体5間に加工パルスを供給する加工用電源、9は目的とする加工拡大代に対応して振動振巾を切換える切換制御装置で、高周波電源6から振動子2に供給する振動エネルギーを切換えることによって振巾制御する。

振動子2は水晶、ロッシェル塩、チタン酸バリウム、等の圧電材が用いられるが、磁歪材、または電磁石等も利用される。高周波電源6によって付勢することにより振動子2は超音波乃至高周波の振動をする。振動周波数は1~1000KHz程度で、振動力はホーン3を伝播して電極1に伝播作用する。放電加工は振動する電極1と被加工体5との対向間隙に加工用電源8から供給される加工パルスによって放電が繰返され、加工中に発生する加工屑、ガス等は電極振動によって排除され、またアーク・短絡等も強制的振動により容易に消滅されるから安定した加工が続けられる。

電極1の振動振巾は振動子2に加える振動エネルギーに比例して変化するから、電源6から供給す

- 3 -

第2図は放電加工の進行に伴う加工深さに対応して振動振巾を自動的に切換え制御する装置の例で、電極1を支持する振動子2、ホーン3、は加工送り制御されるヘッド11に取付られ、ヘッド11に平行して深さ検出器12が設けられる。検出器12は所定の間隔で光電素子14a, 14b, 14c……が設けられ、これにヘッド11に固定されて移動する発光素子13が移動することで深さ検出を行なう。15は信号増巾結合回路で、各光電素子14a, 14b, 14c……の検出信号を振動エネルギーの切換制御装置10に加えて自動切換えする。

加工始めの加工深さが浅い間は加工屑の排除効果が良いから振巾は小さくてよいが、加工進行により加工深さが増してくると加工屑等が逃げなくなり、このとき振動振巾を増大して排除効果を良くすることにより安定加工が続けられることになる。したがって切換制御装置10の制御を予じめ加工深さに対応して最適である振巾のエネルギーに切換えられるよう設定しておくことにより、ヘッド11が加工進行に追従して下降すれば発光素子13が、

- 5 -

るエネルギーを途中、切換制御装置9で切換制御することにより容易に変更制御できる。振動エネルギーの制御による振巾の切換えは、通常約3~10μ程度、10~20μ程度、20~50μ程度の切換えを行なう。この振巾切換えによって、振巾を小さくすると加工拡大代が小さく、反対に振巾を大きくすると加工拡大代は大きくなる。例えばCu電極でFe被加工体を加工するとき、加工液に比抵抗 $10^8 \Omega \text{cm}$ の水を用い、 $\tau_{\text{on}} = 10 \mu \text{s}$ 、 $\tau_{\text{off}} = 10 \mu \text{s}$ の加工パルスで深さ10mmの放電加工したとき、振巾0のとき拡大代は約32μ、電極に振動を加え、振巾5μのとき拡大代は約45μ、振巾20μで拡大代は約82μ、振巾50μで拡大代約170μとなった。したがって加工パルス条件が一定でも振動振巾の切換制御によって加工拡大が制御でき、目的とする加工が容易にできる。切換制御装置9には予じめテストした結果にもとづいて、予定する加工拡大代に対応する切換タップを設けておくことにより、これの切換えにより振動振巾を切換え、目的とする加工を容易に加工することができる。

- 4 -

ヘッドの移動に伴って上から下に移動して光電素子14a, 14b, 14c……に次々に信号を送るから加工深さの信号は容易に検出でき、回路15から切換制御装置10に信号を送って振動振巾の切換制御が行なわれる。

このように加工深さに対応した振巾の切換制御を行なうことによって始めから加工終了するまで安定した加工が続けることができ、加工能率を高めることができる。例えば、径が0.5mmのCu電極でWC-Co 焼硬合金材の加工において、比抵抗 $10^8 \Omega \text{cm}$ の水を加工液とし、加工パルスに $\tau_{\text{on}} = 1 \mu \text{s}$ 、 $\tau_{\text{off}} = 3 \mu \text{s}$ を用いて放電加工するとき、加工深さ3~5mmまで振巾10μ、加工深さ5mm以上で振巾50μに順次切換えて加工続けたとき、加工時間5分で6mm深さの加工ができた。

第3図は荒加工から仕上加工までの加工条件の切換えに関連させて振巾の切換制御を行なう例で、切換制御装置16を加工用電源8の加工パルス切換に連動して切換える。切換制御は荒加工の場合は振巾を大きく、仕上加工するときは振巾を小さく

- 6 -

乃至は振巾0に切換えることによって安定加工するもので、加工精度、加工面粗さが向上できる。

第4図は振動装置として振動数の異なる2以上の振動子によって構成された実施例で、振動子2に重ねて電磁石による振動装置17を設ける。例えば振動子2を1~500KHzで振動し、電磁石17を50~500Hz程度で振動させ、重畳振動を電極1に加えて振動させる。振動子2の高周波振動に対して電磁石17による振動は低周波であって振動振巾が充分大きく最大100μにもし、これにより堆積した加工屑等の排除効果を高め間隙洗浄を良くすることができる。振動子2による振動振巾は目的加工に対応して切換えるようにしてあり、加工拡大代、深孔加工等を任意に目的に応じて加工することができる。なお勿論振巾の切換制御は電磁石17による低周波振動を切換えることも、低周波及び高周波の両者を共に切換えることもできる。

以上の実施例においては振動振巾の制御を振動子に供給する振動エネルギーを制御して切換えることについて説明したが、振動周波数を変化させて

も振巾を変更することができ、振巾の切換制御が同様に行なえ、振動振巾を目的加工に対応して切換制御することができる。そしてこの振巾の切換制御によって目的とする加工を確実に高能率に行なえる効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一実施例構成図、第2図乃至第4図は他の実施例構成図である。

1は電極、2は振動子、3はホーン、5は被加工体、6は高周波電源、7はポンプ、8は加工用電源、9,10,16は振動エネルギー切換装置、17は振動電磁石である。

特許出願人

株式会社井上ジャパックス研究所

代表者 井 上 源

